

## Hit List

Clear

Generate Collection

Print

Fwd Refs

Bkwd Refs

Generate OACS

### Search Results - Record(s) 1 through 1 of 1 returned.

- ☐ 1. Document ID: JP 3426148 B2, JP 2000181186 A, DE 19960067 A1, US 6219496 B1  
Relevance Rank: 65

L11: Entry 1 of 1

File: DWPI

Jul 14, 2003

DERWENT-ACC-NO: 2000-471201

DERWENT-WEEK: 200347

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image forming apparatus for forming color image on paper, has control unit which regulates position of image transfer unit opposite to conveyed paper

INVENTOR: IMADO, S; IWASAKI, R ; KOJIMA, T ; NAKAYASU, H

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD (FUIT)

PRIORITY-DATA: 1998JP-0361680 (December 18, 1998)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 3426148 B2</u>	July 14, 2003		019	G03G015/01
<u>JP 2000181186 A</u>	June 30, 2000		019	G03G015/01
<u>DE 19960067 A1</u>	July 20, 2000		000	G03G015/01
<u>US 6219496 B1</u>	April 17, 2001		000	G03G015/01

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 3426148B2	December 18, 1998	1998JP-0361680	
JP 3426148B2		JP2000181186	Previous Publ.
JP2000181186A	December 18, 1998	1998JP-0361680	
DE 19960067A1	December 13, 1999	1999DE-1060067	
US 6219496B1	December 16, 1999	1999US-0464450	

INT-CL (IPC): G03 G 15/01; G03 G 15/16; G03 G 21/14

RELATED-ACC-NO: 2003-272516

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000181186A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A control unit (3) regulates the position of an image transfer unit (20) opposite a paper conveyed by a conveying belt. A timer (1) measures the driving

time of the apparatus based on the time measured with the image transfer unit which transfer the image for every fundamental color to the paper on the conveying belt.

DETAILED DESCRIPTION - The image transfer unit is arranged in the conveying direction of the paper to form the color image for every fundamental color to the conveyed paper.

USE - For forming color image on paper.

ADVANTAGE - Forms color image without color gap and without causing throughput reduction by performing prospective correction since conveying belt velocity is stabilized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the image forming apparatus.

Timer 1

Control unit 3

Image transfer unit 20

ABSTRACTED-PUB-NO: US 6219496B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - A control unit (3) regulates the position of an image transfer unit (20) opposite a paper conveyed by a conveying belt. A timer (1) measures the driving time of the apparatus based on the time measured with the image transfer unit which transfer the image for every fundamental color to the paper on the conveying belt.

DETAILED DESCRIPTION - The image transfer unit is arranged in the conveying direction of the paper to form the color image for every fundamental color to the conveyed paper.

USE - For forming color image on paper.

ADVANTAGE - Forms color image without color gap and without causing throughput reduction by performing prospective correction since conveying belt velocity is stabilized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the image forming apparatus.

Timer 1

Control unit 3

Image transfer unit 20

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/21

DERWENT-CLASS: P84 S06

EPI-CODES: S06-A05; S06-A11; S06-A14C;

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L5: Entry 39 of 39

File: DWPI

Jul 14, 2003

DERWENT-ACC-NO: 2000-471201

DERWENT-WEEK: 200347

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image forming apparatus for forming color image on paper, has control unit which regulates position of image transfer unit opposite to conveyed paper

Basic Abstract Text (1):

NOVELTY - A control unit (3) regulates the position of an image transfer unit (20) opposite a paper conveyed by a conveying belt. A timer (1) measures the driving time of the apparatus based on the time measured with the image transfer unit which transfer the image for every fundamental color to the paper on the conveying belt.

Basic Abstract Text (2):

DETAILED DESCRIPTION - The image transfer unit is arranged in the conveying direction of the paper to form the color image for every fundamental color to the conveyed paper.

Basic Abstract Text (3):

USE - For forming color image on paper.

Basic Abstract Text (4):

ADVANTAGE - Forms color image without color gap and without causing throughput reduction by performing prospective correction since conveying belt velocity is stabilized.

Basic Abstract Text (5):

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the image forming apparatus.

Basic Abstract Text (7):

Control unit 3

Equivalent Abstract Text (1):

NOVELTY - A control unit (3) regulates the position of an image transfer unit (20) opposite a paper conveyed by a conveying belt. A timer (1) measures the driving time of the apparatus based on the time measured with the image transfer unit which transfer the image for every fundamental color to the paper on the conveying belt.

Equivalent Abstract Text (2):

DETAILED DESCRIPTION - The image transfer unit is arranged in the conveying direction of the paper to form the color image for every fundamental color to the conveyed paper.

Equivalent Abstract Text (3):

USE - For forming color image on paper.

Equivalent Abstract Text (4):

ADVANTAGE - Forms color image without color gap and without causing throughput reduction by performing prospective correction since conveying belt velocity is

stabilized.

Equivalent Abstract Text (5):

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the image forming apparatus.

Equivalent Abstract Text (7):

Control unit 3

Standard Title Terms (1):

IMAGE FORMING APPARATUS FORMING COLOUR IMAGE PAPER CONTROL UNIT REGULATE POSITION  
IMAGE TRANSFER UNIT OPPOSED CONVEY PAPER

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>(参考)</sup>
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	1 1 4 Z 2 H 0 2 7
			Y 2 H 0 3 0
15/16		15/16	2 H 0 3 2
21/14		21/00	3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数18 OL (全 19 頁)

(71)出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 小島 岳男  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 今度 晋  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100072590  
弁理士 井桁 貞一

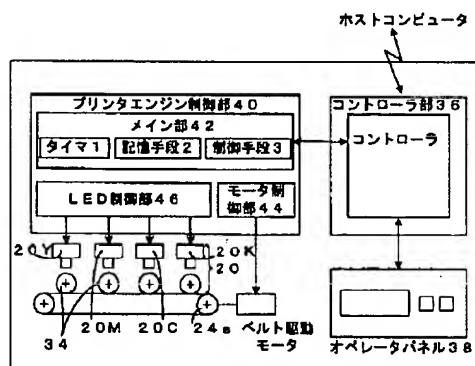
**最終頁に続く**

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 スループット低下を招くことなく色ずれのないカラー画像を形成することができる画像形成装置を提供せんとするものである。

【解決手段】 用紙を搬送する搬送ベルト２２と、カラー画像を構成することになる各基本色毎に用紙Ｐの搬送方向に配列され、前記搬送ベルト２２上の用紙Ｐに夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニット２０と、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間を計測するタイマ１と、第１ベルト速度補正量及び第２ベルト速度補正量を規定するテーブルを有する記憶手段２と、前記タイマ１で計測された時間に基づき、ベルト速度を制御する制御手段３とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
装置の駆動時間を計測するタイマと、  
該タイマで計測された時間に基づき、ベルトにより搬送される用紙に対する画像転写ユニットによる画像形成位置を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測するタイマと、  
該タイマで計測された時間のいずれか又は2つ以上の時間の組み合わせに基づき、ベルト速度を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測するタイマと、  
該タイマで計測された時間のいずれか又は2つ以上の時間の組み合わせに基づき、各画像転写ユニットの画像転写周期を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測するタイマと、  
該タイマで計測された時間のいずれか又は2つ以上の時間の組み合わせに基づき、各画像転写ユニット間の距離を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測するタイマと、  
該タイマで計測された時間のいずれか又は2つ以上の時

間の組み合わせに基づき、各画像転写ユニットの画像転写開始タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 定着器温度が規定温度以下の場合に、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間＝0、放置時間＝無限大、前回印刷時間＝0として、前記制御手段の制御を行うことを特徴とする請求項1～5いずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項7】 定着器温度が規定温度より高い場合に、色合わせ処理以前に、前記制御手段により搬送ベルトを一定時間駆動することを特徴とする請求項1～5いずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記搬送ベルトの駆動を、間欠的に行うことを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 定着器温度が規定温度以下の場合に、そのまま色合わせ処理を行うことを特徴とする請求項1～5いずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記タイマに、少なくともバッテリーでバックアップされた時計回路又は外部の時間に関する情報を取り込む構成を備えており、この構成に基づき、電源投入又はスリープモード解除時に、前記制御手段は、不揮発メモリに記憶された最後の印刷終了時刻から電源OFF状態での前記放置時間を計算し、各制御を行うことを特徴とする請求項1～5いずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 用紙を搬送する搬送ベルトと、  
カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、  
少なくとも放置時間と印刷時間を計測するタイマと、  
印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線及び放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線を記憶した記憶手段と、  
前記タイマで計測された放置時間と印刷時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間に対応したベルト速度を求め、そのベルト速度に一致する第2ベルト速度変化曲線上の点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の第2ベルト速度変化曲線上のベルト速度を更に求め、そのベルト速度を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、ベルト速度を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項12】 前記記憶手段に、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1ベルト速度補正量及び第2ベルト速度補正量を規定するテーブルを持ち、前記制御手段は、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1ベルト速度補正量を求め、そのベルト速度補正量に一致する第2ベルト速度補正量が位置す

10

30

40

50

る点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2ベルト速度補正量を更に求め、そのベルト速度補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1ベルト速度補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこから制御を行うことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項13】 用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、少なくとも放置時間と印刷時間を計測するタイマと、印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線及び放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線を記憶した記憶手段と、前記タイマで計測された放置時間と印刷時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間に対応したベルト速度を求め、そのベルト速度に一致する第2ベルト速度変化曲線上の点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の第2ベルト速度変化曲線10 上のベルト速度を更に求め、そのベルト速度を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、各画像転写ユニットの画像転写周期を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】 前記記憶手段に、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1画像転写周期補正量及び第2画像転写周期補正量を規定するテーブルを持ち、前記制御手段は、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1画像転写周期補正量を求め、その画像転写周期補正量に一致する第2画像転写周期補正量が位置する点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2画像転写周期補正量を更に求め、その画像転写周期補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1画像転写周期補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこから制御を行うことを特徴とする請求項13記載の画像形成装置。

【請求項15】 用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、少なくとも放置時間と印刷時間を計測するタイマと、印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線及び放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線を記憶した記憶手段と、前記タイマで計測された放置時間と印刷時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間に対応したベルト速度を求め、そのベルト速度に一致する第2

ベルト速度変化曲線上の点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の第2ベルト速度変化曲線上のベルト速度を更に求め、そのベルト速度を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、各画像転写ユニット間の距離を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項16】 前記記憶手段に、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1画像転写ユニット間距離補正量及び第2画像転写ユニット間距離補正量を規定するテーブルを持ち、前記制御手段は、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1画像転写ユニット間距離補正量を求め、その画像転写ユニット間距離補正量に一致する第2画像転写ユニット間距離補正量が位置する点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2画像転写ユニット間距離補正量を更に求め、その画像転写ユニット間距離補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1画像転写ユニット間距離補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこから制御を行うことを特徴とする請求項15記載の画像形成装置。

【請求項17】 用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、少なくとも放置時間と印刷時間を計測するタイマと、印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線及び放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線を記憶した記憶手段と、前記タイマで計測された放置時間と印刷時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間に対応したベルト速度を求め、そのベルト速度に一致する第2ベルト速度変化曲線上の点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の第2ベルト速度変化曲線10 上のベルト速度を更に求め、そのベルト速度を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、各画像転写ユニットの画像転写開始タイミングを制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項18】 前記記憶手段に、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1画像転写開始タイミング補正量及び第2画像転写開始タイミング補正量を規定するテーブルを持ち、前記制御手段は、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1画像転写開始タイミング補正量を求め、その画像転写開始タイミング補正量に一致する第2画像転写開始タイミング補正量が位置する点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2画像転写開始タイミング補正量を更に求め、その画像転写開始タイミ

ング補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1画像転写開始タイミング補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこから制御を行うことを特徴とする請求項17記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、用紙にカラー画像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー画像を形成する場合、そのカラー画像を構成する複数色の基本色（例えばイエローY、マゼンタM、シアンC、黒K）に展開し、図1に示すように、用紙Pの搬送方向に配列された夫々の色を転写する画像転写ユニット20を用いて、搬送ベルト22上の用紙にこれらの基本色毎の画像を転写する構成がとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このようなカラー画像を形成する構成では、各基本色の画像を夫々正しい位置に形成しないと、輪郭がずれた品位の低い画像となってしまう。

【0004】このずれを補正するため、実際に搬送ベルト22上に印刷を行い、その印刷結果から画像転写ユニット20間隔の調整を行っている。

【0005】しかし装置内の温度上昇、ベルト22自体の温度上昇、ベルト駆動軸の温度などの影響を受けるため、以上のような画像の位置の調整を行っても、次第にずれが発生してしまう。特に定着器は、発熱量が大きく、ベルトの駆動に対して大きく影響する。すなわち、印刷が継続されて行われると、定着器付近のフレームに蓄熱され、このフレームからの輻射熱によっても、ベルト及び定着器に近いベルト駆動軸が加熱される。また、印刷が行われている状態からそれが中断されると、定着器は待機状態となり、定着器自体は稼働時より低い温度となる。従って間欠印刷が行われると、ベルトへの熱の影響が変化するため、ベルトの駆動が変化する。このようなずれを補正するために、印刷毎に上記補正動作を行うと、補正時間が必要となり、その間は印刷ができないため、スループットの低下を招くことになる。

【0006】本発明は以上のような問題を解決するため創案されたもので、ベルト速度などの補正を行うことでスループット低下を招くことなく色ずれのないカラー画像を形成する画像形成装置を提供せんとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の画像形成装置は、用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、装置の駆動時間を計測す

るタイマと、該タイマで計測された時間に基づき、ベルトにより搬送される用紙に対する画像転写ユニットによる画像形成位置を制御する制御手段とを備えることを基本的特徴としている。

【0008】本発明の構成では、上記タイマの構成で、装置の駆動時間を計測し、その計測時間を基に、上記制御手段でたとえば用紙の搬送位置やベルト温度或いはベルト速度を推定し、それに基づいて、前記制御手段により、画像形成位置の制御を行っている。

【0009】本願請求項2に記載された画像形成装置は、用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測するタイマと、該タイマで計測された時間のいずれか又は2つ以上の時間の組み合わせに基づき、ベルト速度を制御する制御手段とを備えることを基本的特徴としている。

【0010】本発明の構成では、上記タイマの構成で、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間のいずれか又は2つ以上の時間を計測し、そのいずれか、又は複数の組み合わせを基に、上記制御手段でベルト温度乃至搬送ベルト速度を推定し、それに基づいて、前記制御手段により、ベルト速度の見込み補正を行っている。

【0011】タンデム方式の機構の場合、画像転写ユニット間のライン数（ラインが何本引けるかで表した各画像転写ユニット間の間隔を言う）は、画像転写ユニット間の通過時間／画像転写周期（各色の書き出しを始める時の遅延量）に等しく（画像転写ユニット間ライン数＝画像転写ユニット間の通過時間／画像転写周期）、また画像転写ユニット間の通過時間は、画像転写ユニット間距離／ベルト速度に等しい（画像転写ユニット間の通過時間＝画像転写ユニット間距離／ベルト速度）関係にある。印刷位置ずれ（色ずれ）が発生している場合、見かけの画像転写ユニット間のライン数が変化しているの

で、上記式のいずれかの項を変更して補正を行えば、印刷位置ずれ（色ずれ）を補正することができる。

【0012】そこで、ベルト速度の補正を行う代わりに、各画像転写ユニットの画像転写周期を制御しても同じ結果になる。そのため請求項3では、その制御手段として、各画像転写ユニットの画像転写周期を制御するものを用いている（後述する請求項13の構成についても同じ）。

【0013】またベルト速度の補正を行う代わりに、各画像転写ユニット間の距離を制御しても同じ結果になる。そのため請求項4では、その制御手段として、各画像転写ユニット間の距離を制御するものを用いている（後述する請求項15の構成についても同じ）。



【0014】さらにベルト速度の補正を行う代わりに、各画像転写ユニットの画像転写開始タイミングを制御しても同じ結果になる。そのため請求項5では、その制御手段として、各画像転写ユニットの画像転写開始タイミングを制御するものを用いている（後述する請求項17の構成についても同じ）。

【0015】前記定着器の温度が規定温度以下であれば、搬送ベルト駆動軸や搬送ベルト駆動ローラに与える温度変化の影響は少ないので、請求項6の構成では、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間＝0、放置時間＝無限大、前回印刷時間＝0として（所謂コールドスタートとして）、前記制御手段の制御を行うものとした。

【0016】また電源投入前或いはスリープモード時には、タイマにより時間をカウントできないので、電源投入後或いはスリープモード解除時には、上記のような補正を行うことができない。そのため搬送ベルトへの印刷に基づいて行う前記従来の補正などの色合わせ処理を行う必要がある。その際、定着器の温度が規定温度より高い場合、搬送ベルト駆動軸や搬送ベルト駆動ローラに温度変化が生じているものと考えられる。そこで、請求項7の構成では、色合わせ処理以前に、前記制御手段により搬送ベルトを一定時間駆動させて（ベルト空回し処理）、ベルト速度を安定させてから、該色合わせ処理を行わせるものとする。このベルト空回し処理における前記搬送ベルトの駆動は、請求項8に規定するように、間欠的に行うようにしても良い。

【0017】反対に定着器温度が規定温度以下の場合には、搬送ベルト駆動軸や搬送ベルト駆動ローラに与える温度変化の影響は少ないと考えられるので、請求項9の構成では、ベルト空回し処理を行わずに、そのまま色合わせ処理を行うものとする。

【0018】前記タイマに、少なくともバッテリーでバックアップされた時計回路又は外部の時間に関する情報を取り込む構成を備えていれば、その構成に基づき、電源投入前或いはスリープモード時でも、タイマにより時間をカウントできるので、請求項10の構成では、電源投入又はスリープモード解除時に、前記制御手段は、不揮発メモリに記憶された最後の印刷終了時刻から電源OFF状態での前記放置時間を計算し、請求項1～5に記載のいずれかの制御を行うものとしている。

【0019】他方、搬送ベルトのベルト速度が安定する前に印刷を終了し、比較的短時間のうち（数分以内）に印刷を再開した場合、印刷再開時点での搬送ベルトのベルト速度は、前回の印刷を終了した時の搬送ベルト速度にはほぼ等しく、印刷中断時間（放置時間）が延びるに従って、印刷再開時の搬送ベルトのベルト速度の変位は大きくなる。

【0020】そこで、後述する図6に示されるように、印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベ

ルト速度変化曲線  $f_1(t)$  と放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線  $f_2(t)$  を用意しておき、前記タイマで計測された放置時間と印刷時間時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間  $(t_{n-1})$  に対応したベルト速度  $(v_1)$  を求め、そのベルト速度  $(v_1)$  に一致する第2ベルト速度変化曲線上の点を放置時間  $(T)$  のカウント開始点として、その放置時間  $(T)$  経過後の第2ベルト速度変化曲線上のベルト速度  $(v_2)$  を更に求め、そのベルト速度  $(v_2)$  を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度  $(v_2)$  に対応した印刷時間  $(t_n)$  すでに経過しているものとして、この第1ベルト速度変化曲線に従ったベルト速度変化があるものとみなし、これを補正するよう、すなわち一定値（例えば飽和速度）になるように、ベルト速度を制御すれば良い。

【0021】請求項11の構成は、このような制御を行う構成を提案するもので、より具体的には、用紙を搬送する搬送ベルトと、カラー画像を形成することになる複数の基本色毎に用紙の搬送方向に配列され、前記搬送ベルト上の用紙に夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニットと、少なくとも放置時間と印刷時間を計測するタイマと、印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線及び放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線を記憶した記憶手段と、前記タイマで計測された放置時間と印刷時間に基づき、前記第1ベルト速度変化曲線から前回の印刷時間に対応したベルト速度を求め、そのベルト速度に一致する第2ベルト速度変化曲線上の点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の第2ベルト速度変化曲線上のベルト速度を更に求め、そのベルト速度を今回の印刷における第1ベルト速度変化曲線上のベルト速度に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、ベルト速度を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

【0022】以上の処理を実際に行うには、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1ベルト速度補正量及び第2ベルト速度補正量を規定するテーブルを持ち、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1ベルト速度補正量を求め、そのベルト速度補正量に一致する第2ベルト速度補正量が位置する点を放置時間のカウント開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2ベルト速度補正量を更に求め、そのベルト速度補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1ベルト速度補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこからベルト速度制御を行えば良い。

【0023】そのため、請求項12の構成では、前記記憶手段に、第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度

変化曲線に対応した第1ベルト速度補正量及び第2ベルト速度補正量を規定するテーブルを持ち、前記制御手段は、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1ベルト速度補正量を求め、そのベルト速度補正量に一致する第2ベルト速度補正量が位置する点を放置時間のカウン

開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2ベルト速度補正量を更に求め、そのベルト速度補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1ベルト速度補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこからベルト速度制御を行うものとしてい

る。  
 【0024】前述のように、ベルト速度の補正を行う代わりに、各画像転写ユニット間の画像転写周期、各画像転写ユニット間の距離、或いは各画像転写ユニットの画像転写開始タイミングを制御しても同じ結果になる。そのため請求項13の構成では、その制御手段として、各画像転写ユニットの画像転写周期を制御するものとし、また請求項15の構成では、その制御手段として、各画像転写ユニット間の距離を制御するものとし、さらに請求項17の構成では、その制御手段として、各画像転写

【0025】

また第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1の画像転写周期補正量、第1の画像転写ユニット間距離補正量或いは第1の画像転写開始タイミング補正量などと、第2の画像転写周期補正量、第2の画像転写ユニット間距離補正量或いは第2の画像転写開始タイミング補正量などを規定するテーブルを持ち、該テーブルから前回の印刷時間に対応した第1の画像転写周期補正量、第1の画像転写ユニット間距離補正量或いは第1の画像転写開始タイミング補正量などを求め、これらの補正量に一致する第2の画像転写周期補正量、第2の画像転写ユニット間距離補正量或いは第2の画像転写開始タイミング補正量が位置する点を放置時間のカウン

開始点として、その放置時間経過後の前記テーブル上の第2のこれらの補正量を更に求め、その補正量を今回の印刷における前記テーブル上の第1の画像転写周期補正量、第1の画像転写ユニット間距離補正量或いは第1の画像転写開始タイミング補正量に対応した印刷時間すでに経過しているものとして、そこから画像転写周期、各画像転写ユニット間距離、或いは画像転写開始タイミング制御を行うようにしても良い。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。図1は、本発明の実施形態の一例となる画像形成装置10を示す装置断面図である。この画像形成装置10はフルカラープリンタとして構成されている。

【0027】図1において、画像形成装置10は直列に

配置された4つのプリントアッセンブリ20Y、20M、20C、20Kを含む。無端の搬送ベルト22が4つのプリントアッセンブリ20Y、20M、20C、20Kに対して設けられる。搬送ベルト22は適当な合成樹脂材料〔フッ素系樹脂；例えばPVD F (Polyvinylidene Fluoriden)〕で形成され、4つのローラ24a、24b、24c、24dの周りに掛け渡される。この搬送ベルト22は、用紙Pを静電的に固定する能力や耐久性等を加味して、材料の決定を行っている。ローラ24aは駆動ローラであり、且つ搬送ベルト22から電荷を除去するAC除電ローラとしても機能する。ローラ24bは従動ローラであり、且つ搬送ベルト22に電荷を与える帯電ローラとしても機能する。ローラ24c、24dは共にガイドローラである。ローラ24dは搬送ベルト22に適当な張力を与えるテンションローラである。

【0028】搬送ベルト22の下方にはホッパー26が設けられる。用紙Pの束がホッパー26内に蓄積されている。用紙Pが1枚ずつホッパー26からピックローラ28により繰り出され、用紙送りローラ30によって搬送ベルト22へ搬送される。用紙Pは搬送ベルト22によってプリントアッセンブリ20Y、20M、20C、20Kへ送られ、印字又は記録される。記録された用紙Pは定着器32へ搬送され、端部カバー16に設けられた適当なガイドローラ（図示せず）を通してトップカバー14の上面に形成されるスタッカへ排出される。

【0029】搬送ベルト22は従動ローラ24bにより帯電されるため、用紙Pが従動ローラ24b側から搬送ベルト22へ導入されたときにこの搬送ベルト22に静電的に吸着保持される。よって用紙Pは搬送ベルト22に対して一定の位置関係で保持される。一方、駆動ローラ24aは除電ローラとして機能するので、用紙Pが駆動ローラ24aの部位を通過する際に電荷が除去され、搬送ベルト22から容易に分離され得る。搬送ベルト22から分離された用紙Pは定着器32へ向かう。

【0030】4つのプリントアッセンブリ20Y、20M、20C、20Kは互いに同一な構造を有する。プリントアッセンブリ20Yはイエロートナー成分を持つ現像剤を含み、プリントアッセンブリ20Mはマゼンタトナー成分を持つ現像剤を含み、プリントアッセンブリ20Cはシアントナー成分を持つ現像剤を含み、プリントアッセンブリ20Kはブラックトナー成分を持つ現像剤を含む点。従って、これらのプリントアッセンブリ20Y、20M、20C、20Kは、搬送ベルト22に保持されて移動する用紙Pにイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像およびブラックトナー像を印字し、合わせてフルカラーのトナー像を形成する。

【0031】図1に示すように、用紙Pが、搬送ベルト22の従動ローラ24bの部分から印字部に導入されてプリントアッセンブリ20Y、20M、20Cおよび20Kを順次通過することにより、この用紙Pには4色の

## 11

トナー像が重ね合わされて形成され、フルカラー像が形成される。次いで用紙Pは搬送ベルトの駆動ローラ24a側からヒートローラ型熱定着器32に向かって送られ、そこでフルカラー像は用紙P上に熱定着される。

【0032】プリントアッセンブリ20Y、20M、20Cおよび20Kの各々において、感光体34（感光ドラム）を含む、帯電器（図示なし）、現像器（図示なし）、トナー清掃器（図示なし）等の構成は1つの画像転写ユニット20として形成され、各画像転写ユニット20はフレーム12に対して脱着可能に取り付けられる。

【0033】上記本構成の作用を説明するに当たっては、その前提として本発明構成の開発経緯につき説明する必要がある。そのため以下にその経緯につき説明する。

【0034】上記基本色分の画像転写ユニットに対向した搬送ベルトによって用紙を搬送するタンデム方式のカラー画像形成装置では、搬送ベルト駆動軸付近に設けられた定着器の輻射熱により搬送ベルト駆動軸が加熱されることが装置内の定着器とは離れた場所で搬送ベルトが冷却されることにより、搬送ベルト及び搬送ベルト駆動軸の夫々に温度差が生じる。しかも、連続印刷或いは間欠印刷が行われると、定着器の温度が変化することに伴い、搬送ベルトへの影響も変化する。これらによって、搬送ベルト速度が変動するため、該タンデム方式のカラー画像形成装置では、Y、M、C、K等の各基本色を順次転写するタイミングと用紙が画像転写ユニット部を通過するタイミングがずれて印刷位置ずれ（色ずれ）が発生する。

【0035】搬送ベルト速度は、搬送ベルト駆動軸の熱膨張、搬送ベルトとの接触によって冷却されて発生する搬送ベルト駆動軸の収縮、搬送ベルト駆動軸に接している間に該搬送ベルト駆動軸との間で熱の授受が行われることで発生する搬送ベルト自身の熱膨張などの現象により変動する。これらのうちで支配的なものは、搬送ベルト駆動軸に接している間一時的に発生する搬送ベルト自身の熱膨張現象である。この熱膨張現象は、搬送ベルトが搬送ベルト駆動軸によって徐々に加熱されて、最終的に搬送ベルト駆動軸と同じ温度（又は一定の温度差）になるまで続く。搬送ベルトの温度変化は搬送ベルト駆動軸との温度差が大きいほど速く、温度差が解消されるにつれて遅くなり、駆動開始からの時間に対して指数関数的に変化する。

【0036】また停止している時は、周囲の空気に冷却されることで搬送ベルト温度が指数関数的に低下し、最終的には周囲温度と同温度になる。従って印刷開始時の搬送ベルト温度は、前回の印刷終了時の搬送ベルト温度と印刷を再開するまでの放置時間によっても決まることになる。

【0037】以上説明したように、印刷中の搬送ベルト

## 12

速度は、装置内の温度、搬送ベルトの温度、搬送ベルト駆動軸の温度により変化する。各部の温度は、印刷前の放置時間と印刷開始からの経過時間（印刷時間）の関数（指数関数）で決まる。これにより、搬送ベルト速度の変化が生じ、印刷位置ずれ（色ずれ）が発生する。

【0038】以上の現象は比較的短時間内での印刷位置ずれ（色ずれ）であるが、更に長い時間レンジで見ると、搬送ベルト駆動ローラ自体が定着器の輻射熱で加熱されて熱膨張を起こし、徐々に搬送ベルト速度が上昇することに起因する印刷位置ずれ（色ずれ）も発生する。この現象により、比較的短時間の印刷ジョブで飽和することになる印刷位置ずれ量（色ずれ量）も、電源投入後の経過時間（カバークローズ後或いはスリープモード解除後の経過時間も含む）と共に、その飽和量も変動するような挙動が発生する。

【0039】図2は本発明の実施形態の構成を示すブロック図である。同図に示されるように、本構成は、コントローラ部36と、プリンタエンジン制御部40と、用紙を搬送する搬送ベルト22と、カラー画像を構成することになるイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各基本色毎に用紙Pの搬送方向に配列され、前記搬送ベルト22上の用紙Pに夫々の基本色毎の画像を転写する画像転写ユニット20（すなわちプリントアッセンブリ20Y、20M、20C及び20K）を備えている。そのうちコントローラ部36はオペレータパネル38を備え、ホストコンピュータとの間での各種信号の転送を行って、カラー画像の基本色への展開の他、本装置全体のコントロールを行う。またプリンタエンジン制御部40は、プリンタエンジンのメカニズムコントロールを行う部分であり、そのメイン部42となる基板上に、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間を計測するタイマ1と、後述する第1ベルト速度変化曲線及び第2ベルト速度変化曲線に対応した第1ベルト速度補正量及び第2ベルト速度補正量を規定するテーブルを有する記憶手段2と、前記タイマ1で計測された時間に基づき、ベルト速度を制御する制御手段3とを備えている。

【0040】そのうち該タイマ1は、水晶発振子（図示なし）を基にクロックを発生するクロック発生回路（図示なし）とそのクロックをカウントするカウント回路（図示なし）とで構成されている。

【0041】前記記憶手段2は、ROM或いはEEPROMなどで構成されており、そこに前記テーブル上の各補正値などが記憶されている。また該記憶手段2はメモリーカードスロットとそこに挿入されるメモリーカードなどで構成しても良く、その場合は、メモリーカード上に前記テーブル上の各補正値などが記憶される。そのようにすれば、上記テーブル上の値を必要に応じて書き換えることが可能となる。

【0042】前記制御手段3は、CPUなどで構成され

る中央演算処理装置で構成されており、タイマ1で計時された各時間に関する信号を入力し、それらの値に基づいて、記憶手段2のテーブルを参照し、モータ制御部44を介して、前記搬送ベルト22の駆動ローラ24aの駆動制御を行い、ベルト速度を制御する。尚、図中46は、各画像転写ユニットのLEDヘッドの制御を行うLED制御部である。

【0043】この制御手段3によるベルト速度制御は、大別して次のベルト空回し制御及び見込み補正制御の2つに分類される。

【0044】電源投入後のイニシャル時、トップカバー14などのカバークローズを行う前或いはスリープモード時には、タイマ1により時間をカウントできない（放置時間の推定が困難である）ので、電源投入後、カバークローズ時或いはスリープモード解除時には、後述するような見込み補正を行うことができない。そのため搬送ベルト22への印刷に基づいて行う前記従来の色合わせ処理を行う前に、前記制御手段3により搬送ベルト22を所定時間（例えばモノクロ速度60秒）駆動させてベルト空回し処理を行い、ベルト速度を安定させる必要がある。このベルト空回し処理は、定着器32の温度が規定温度（例えば80℃）より高い場合に、搬送ベルト駆動軸や駆動ローラ24aに温度変化が生じ、ベルト速度が飽和速度より遅くなっていると考えられることから行われるものである。そのため、該定着器32の温度が規定温度より低い場合は、このベルト空回し処理は行わない。

【0045】図3は、電源投入後、後述するようにイニシャル処理が行われ、その後色合わせ処理に移る前にベルト空回し処理を行った場合のベルト速度の変化の推移を示している。イニシャル前の放置時間及びそれまでの履歴によりイニシャル開始時のベルト速度が異なっているが、一定時間（放置時間無限大の後にベルト速度が飽和するまでに必要な時間）ベルト空回し処理を行うことで、ベルト速度が飽和速度で安定するようになる。

【0046】また後述する印刷作業待機時に、メカニズムコントロールがOFFの状態になり、タイマ1による時間カウントが停止してしまった場合にも、同様に後述するような見込み補正を行うことができない。そのため定着器32の温度が規定温度（例えば80℃）より高い場合、前記制御手段3により搬送ベルト22を所定時間（例えばモノクロ速度60秒）駆動させてベルト空回し処理を行い、色合わせ処理を行わせる。定着器32の温度が前記規定温度以下の場合、そのまま色合わせ処理を行う。その後タイマ1による時間カウントを開始するため、タイマ1の放置時間及び印刷時間をリセットし、印刷を開始する。

【0047】他方、前記タイマ1の時間カウントが始まって印刷待機の状態の時には、次のような見込み補正制御を行う。

【0048】まず見込み補正制御の基本原理解説する。待機状態から印刷が開始されると、ベルト駆動軸や駆動ローラ24a或いは搬送ベルト22の温度変化に伴って、図4に示すように、ベルト速度が変化するが、そのベルト速度変化を、同図に示すように、指数関数で近似させる。この近似曲線をもとに、駆動ローラ24aのモータ速度の補正テーブルを作成し、それを前記記憶手段2に予め記憶させておく。そして前記制御手段3により、図5に示すように、印刷開始からの経過時間（印刷時間）に従って、この補正テーブルを読み出し、ベルト速度を補正する。その結果図5に示すように、ベルト速度はほぼ一定の値に保持されることになる。

【0049】しかし実際に補正を行おうとすると、ベルト速度の初期値は、直前の放置時間と前回の印刷時間、及びそれ以前の放置・印刷の履歴によって変化する。特に、前述のように、搬送ベルト22のベルト速度が安定する前に印刷を終了し、比較的短時間のうちに印刷を再開した場合、印刷再開時点での搬送ベルト22のベルト速度は、前回の印刷を終了した時の搬送ベルト速度にほぼ等しく、印刷中断時間が延びるに従って、印刷再開時の搬送ベルト22のベルト速度の変位は大きくなる。そのため、それに応じて補正テーブルを変える必要がある。それではいたずらに記憶手段2の記憶容量を減らすことになるので、本構成では、補正テーブルは、各モード一種類とし、テーブル読み出し開始位置を変えることにより、速度曲線のフィッティングを行う。以下に前回までの印刷履歴を考慮したテーブル読み出し位置の決定方法を説明する。

【0050】その前提として、搬送ベルトのベルト速度変化が、停止時及び駆動時ともに、指数関数で近似できるものとする。そして印刷時間に対応して推定されるベルト速度を得る第1ベルト速度変化曲線 $f_1(t)$ と放置時間に対応しその放置時間経過した際に印刷を再開した場合に推定されるベルト速度を得る第2ベルト速度変化曲線 $f_2(t)$ は、夫々下記式数1及び数2のようになる。

【0051】

【数1】 $f_1(t) = v_0 \cdot \{1 - \alpha \cdot \exp(-t/\tau_0)\}$

【0052】

【数2】 $f_2(t) = v_0 \cdot \{1 - \alpha + \alpha \cdot \exp(-t/\tau_1)\}$

ただし  $v_0$ : 飽和速度  $v_1$ : 前回印刷終了時の速度

$v_2$ : 印刷開始時の速度

$t_n$ : 今回印刷開始時の補正テーブルの開始位置(秒)

$t_{n-1}$ : 前回印刷終了時の補正テーブルの最終値(秒)

$T$ : 直前の放置時間  $\alpha$ : 速度変動幅の最大値

【0053】搬送ベルト22のベルト速度が安定する前に前回の印刷を終了し、放置時間 $T$ の後、印刷を再開した場合、上記ベルト速度変化曲線を使って示すと、搬送ベルト22のベルト速度は、図6のように変化する。

【0054】同図より、前回の印刷終了時、及び今回の印刷開始時において、以下の関係が成立している。

【0055】

$$\begin{aligned} \text{【数3】 } v1 &= f1(tn-1) = f2(\delta t) \\ v0 \cdot \{1 - \alpha \cdot \exp(-tn-1/\tau 0)\} &= v0 \cdot \{1 - \alpha \\ &+ \alpha \cdot \exp(-\delta t/\tau 1)\} \end{aligned}$$

【0056】

$$\begin{aligned} \text{【数4】 } v2 &= f1(tn) = f2(\delta t + T) \\ v0 \cdot \{1 - \alpha \cdot \exp(-tn/\tau 0)\} &= v0 \cdot \{1 - \alpha + \alpha \cdot \exp(-\delta t + T/\tau 1)\} \end{aligned}$$

【0057】これを解くことにより、前回印刷時の補正テーブルの最終位置 $tn-1$ と今回印刷時の補正テーブル読み出し位置 $tn$ の関係として、次の式数5が得られる。

【0058】

$$\text{【数5】 } tn = -\tau 0 \cdot \ln\{1 - \exp(-T/\tau 1) \cdot \{1 - \exp(-tn-1/\tau 0)\}\}$$

【0059】しかしこのような見込み補正制御を行う場合でも、前記定着器32の温度が規定温度（例えば80℃）以下であれば、搬送ベルト駆動軸や駆動ローラ24aに与える温度変化の影響は少ないので、電源投入、カバークローズ又はスリープモード解除後の経過時間＝0、放置時間＝無限大、前回印刷時間＝0として（所謂コールドスタートとして）、前記制御手段の制御を行うものとする。

【0060】図7は、電源投入から印刷処理が行われるまでの本画像形成装置10の処理フローを示すフローチャートである。

【0061】電源が投入されると、まず周辺回路の初期化を行う（ステップS11）。そしてメモリテスト（ステップS12）、メモリの初期設定（ステップS13）を行う。次のイニシャル処理を実施した（ステップS14）後、イニシャル開始時の定着器32の温度が80℃以上か否かをチェックする（ステップS15）。この温度が80℃以上であれば（ステップS15；Yes）、ベルト空回し処理（モノクロ速度60秒）を行う（ステップS16）。反対に80℃より低ければ（ステップS15；No）、ベルト空回し処理をジャンプする。そして色合わせ処理を行い（ステップS17）、次に印刷要求があるか否かをチェックし（ステップS18）、印刷要求があれば（ステップS18；Yes）、印刷処理を行い（ステップS19）、その後ステップS18に戻る。また印刷要求がなければ（ステップS18；No）、同じくステップS18に復帰する。

【0062】他方、アラームが発生した場合は、アラーム処理（ステップS21）を行い、アラームが復旧したか否かを確認する（ステップS22）。アラームが復旧した場合（ステップS22；Yes）、前記ステップS14に移行する。またアラームが復旧していない場合（ステップS22；No）、前記ステップS22に復帰

する。

【0063】図8は、図7の色合わせ処理を行うまでの間に本発明構成によってベルト空回し処理が行われる場合の処理フローを示すフローチャートである。

【0064】電源投入時のイニシャル後、カバー14などの開閉を伴うアラームからの復旧時（カバークローズ）或いはスリープからの復帰時（ステップS101）、制御手段3により、イニシャル開始時の定着器32の温度が80℃以上であるか否かをチェックする（ステップS102）。定着器32の温度が80℃以上であれば（ステップS102；Yes）、モノクロ速度60秒でベルト空回し処理を行う（ステップS103）。定着器32の温度が80℃より低ければ（ステップS102；No）、このベルト空回し処理はジャンプする。そして色合わせ処理を行う（ステップS104）。

【0065】図9は、図7の色合わせ処理後の処理フローのうち、印刷待機後印刷が再開される場合の見込み補正制御の処理フローを示すフローチャートである。

【0066】印刷処理或いは色合わせ処理が終了した時点でタイマ1による放置時間のカウントが始まる（ステップS201）。そして制御手段3により、定着器32に供給されるべき電源がOFFになっているか否かをチェックする（ステップS202）。定着器32に電源が供給されている（ステップS202；No）場合、制御手段3は、印刷ジョブがあるか否かをチェックする（ステップS203）。印刷ジョブがある場合（ステップS203；Yes）、印刷を開始する（ステップS204）。この時上述した見込み補正制御が実施される。反対に印刷ジョブがない場合（ステップS203；No）、前記ステップS202に復帰する。

【0067】また前記ステップS202で定着器32に電源が供給されていない（ステップS202；Yes）場合、制御手段3により、メカニックコントロールがOFFになっているか否かをチェックする（ステップS205）。メカニックコントロールがONになっていれば（ステップS205；No）、制御手段3は、印刷ジョブがあるか否かをチェックする（ステップS206）。印刷ジョブがなければ（ステップS206；No）、ステップS206に復帰するが、印刷ジョブがある場合（ステップS206；Yes）、制御手段3により、定着器32の温度が80℃以上であるか否かをチェックする（ステップS207）。定着器32の温度が80℃より低ければ（ステップS207；No）、コールドスタートとして、タイマ1の放置時間及び印刷時間をリセットする（ステップS208）。定着器32の温度が80℃以上であれば（ステップS207；No）、ステップS208の処理をジャンプする。それから印刷を開始する（ステップS209）。

【0068】さらに前記ステップS205でメカニックコントロールがOFFになっていれば（ステップS20

5: Yes)、制御手段3は、印刷ジョブがあるか否かをチェックする(ステップS210)。印刷ジョブがなければ(ステップS210; No)、ステップS210に復帰するが、印刷ジョブがある場合(ステップS210; Yes)、制御手段3により、定着器32の温度が80℃以上であるか否かをチェックする(ステップS211)。定着器32の温度が80℃以上であれば(ステップS211; Yes)、モノクロ速度60秒でベルト空回し処理を行う(ステップS212)。定着器32の温度が80℃より低ければ(ステップS211; No)、このベルト空回し処理はジャンプする。そして色合わせ処理を行う(ステップS213)。その後タイマ1の放置時間及び印刷時間をリセットし(ステップS214)、印刷を開始する(ステップS215)。

【0069】前記制御手段3により、上記の見込み補正制御を行う場合、記憶手段2に図6に基づく搬送ベルト22のベルト速度の変化をテーブル上に格納しておいても、制御手段3は、その速度変化値から更に駆動ローラ24aのモータ速度の補正値を計算するといった処理を行い、それから該モータの制御を行って、処理速度上問題である。そこで本構成では、上述のように、記憶手段2上に、ベルト速度の補正テーブルを用意している。このベルト速度の補正テーブルの決定の仕方を、以下に説明する。

【0070】まず色ずれ補正方法につき説明する。搬送ベルト22の速度ずれ量は、下式数6で表すことができる。

【0071】

【数6】速度ずれ量 $= -A_0 e^{-\alpha t}$

【0072】ここで、 $-A_0$ は印刷又はイニシャル後の放置時間(ベルト放置時間)で決まる値(後述)である。上記のベルト速度ずれを補正するためには、図10に示すように、ベルト速度を制御すれば良い。すなわちベルト起動直後はベルト速度が低く、次第に上昇して安定するため、ベルト速度の飽和値に達するまでは、ベルト速度の補正量は、図示のようになる。

【0073】しかしこの図10よりもずれ量の初期値が小さい場合(放置時間が短い場合)の補正制御は次のようになる。すなわち補正量の初期値を $A_1$ ( $A_1 < A_0$ )とする。補正量の減少カーブは指数関数であるので、図10の途中、すなわち図11に示すように、縦軸の値が $A_1$ となる所を基準にして補正を行えば良い。ベルト速度補正量は、放置時間と共に増大するが、ある程度まで増大したところで、飽和する。飽和した時の補正量を $A_0$ として定めることで、図10及び図11に示すように、補正カーブは1本で済む。

【0074】このようなベルト速度補正量を、印刷時にオンタイムで計算して求めるのは困難なため、図12のように、近似値を決定する。この近似値を下記表1に示すようなテーブルとして、記憶手段2に記憶させ、1秒

毎にベルト速度補正量を決定する。この速度補正量テーブルは、各搬送速度毎に個別に持つ(印刷時間を管理するため、全モードとも以上のようなテーブルを持つ)。

【0075】

【表1】

No.	ベルト起動後の経過時間	速度補正量
1	0~T1	$A_0$
2	T1~T2	$A_1$
3	T2~T3	$A_2$
~	~	~
16	T15~T16	$A_{16}$
17	T16~∞	0

【0076】また一旦印刷を終了し、再び印刷を再開した場合、搬送ベルト22起動時の速度補正量は、次のようにして決定される。一旦印刷を終了し、放置すると前記定着器32による熱の影響を受け、搬送ベルト22の搬送スピードは次第に遅くなる。そこで、ベルト速度補正量は、図13のように、放置時間0では0であるが、放置時間が経過するに従って増加し、 $A_0$ で飽和する点線のカーブである。これを、同図の実線のように、近似する。

【0077】図13では放置時間に対するベルト速度補正量を示したが、ベルト速度補正量は、図12の横軸のベルト起動後の経過時間(のオフセット量)と1対1に対応するので、下記表2のテーブルのように、放置時間に対するベルト起動後の経過時間(のオフセット量)として定義する。ただし図11で示すように、ベルト起動時に経過時間を0以外の値からカウントする。

【0078】

【表2】

No.	放置時間	ベルト起動後の経過時間
1	0~U1	W0
2	U1~U2	W1
3	U2~U3	W2
~	~	~
16	U16~	0

【0079】以上の処理は放置開始時に色ずれ量が飽和している(放置開始直前の印刷ジョブでベルト速度が飽和するまで印刷を行った)場合のものである。実際の印刷では、図14に示すように、1つ目の印刷ジョブでベルト速度が飽和する前に終了することがある(同図中点

線は連続印刷した場合のベルト速度変化)。このような場合、放置開始後すぐに(数分以内に)印刷を再開する(2つ目の印刷ジョブを行う)と、印刷再開時点でのベルト速度は1つ目の印刷ジョブを終了したときのベルト速度にほぼ等しいが、放置時間が延びるに従って印刷再開時のベルト速度の変位は大きくなる。そこで、図15に示すように、1つ目の印刷ジョブ終了時の状態を考慮して、放置開始時の時間カウント値の補正を行う。すな\*

\*わち、同図のA点(印刷時間カウントを開始する時)の印刷時間カウント初期値は、B点での印刷時間カウント値と、B→A間の放置時間によって決まる、下記表3に示す印刷時間カウント初期値設定インデックステーブルの読み出し位置に相当する時間を設定する。

【0080】

【表3】

グループ番号	印刷時間(秒)				放置時間カウント(分)					
	モノクロ	カラー	厚紙	ＯHP	0~2	2~7	7~15	15~25	25~	30~
0	0~2	~3	~4	~6	0	0	0	0	0	0
1	2~4	3~6	4~8	8~12						
2	4~7	6~9	8~12	12~18						
3	7~9	9~13	12~18	18~25						
4	9~12	12~17	15~23	23~34						
5	12~15	17~21	21~29	34~42						
6	15~18	21~25	25~32	42~52	4	3	1	0	0	0
7	18~21	25~32	32~42	52~63	4	3	1	0	0	0
8	21~25	32~38	42~50	63~75	5	3	1	0	0	0
9	25~29	38~45	50~59	75~89	5	4	1	0	0	0
10	29~35	45~53	59~70	89~105	7	4	2	0	0	0
11	35~42	53~63	70~84	105~125	7	4	2	0	0	0
12	42~50	63~75	84~101	125~151	8	5	2	0	0	0
13	50~62	74~84	101~125	151~188	8	5	2	0	0	0
14	62~83	84~125	125~187	188~250	8	5	2	0	0	0
15	83~	125~	187~	250~	10	8	2	0	0	0
グループ番号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

【0081】上記表3のテーブルの見方につき、例を挙げて説明する。同表で印刷時間とは、先行する印刷ジョブにおける印刷時間を言い、放置時間カウントとは、後に行われる印刷ジョブまでの放置時間を言う。ここでは先行する印刷ジョブが例えばカラーで20秒行われた場合、印刷時間グループ番号5の行が参照され、その後の印刷ジョブが行われるまでの放置時間が0~90分及び90分を過ぎても、全て参照するグループ番号は0の値であり、グループ番号0の行のカラーの印刷時間から3秒が印刷再開時の印刷時間カウント初期値として設定されることになる。また先行する印刷ジョブが例えばカラーで54秒行われた場合は、グループ番号11の行が参照され、その後の印刷ジョブが行われるまでの放置時間が1分であったとすると、参照するグループ番号は7の値であり、グループ番号7の行のカラーの印刷時間から32秒が印刷再開時の印刷時間カウント初期値として設定されることになる。もちろんカラー印刷の場合だけでなく、モノクロ印刷、厚紙印刷、OHP印刷の場合にも、同様に参照される。また先行する印刷ジョブとその後に行われる印刷ジョブとで、モノクロ印刷、カラー印刷、厚紙印刷、OHP印刷等の違いがあっても、同様な見方で参照することができる。

【0082】図16は、表3をもとにした印刷時間カウント初期化処理の処理フローを示すフローチャートである。この処理では、ベルトモータ起動処理内で放置時間カウントを基に印刷時間カウントの初期化を行う。

【0083】ベルトモータ起動処理中に、まず定着器32の温度が80℃以上であるか否かをチェックする(※50

※ステップS301)。定着器32の温度が80℃以上であれば(ステップS301; Yes)、放置時間グループ番号を1とし(ステップS302)、放置時間グループ番号が16か否か(テーブルの最後まできたか)をチェックする(ステップS303)。その値になっていなければ(ステップS303; No)、放置時間カウント値が下記表4に示す放置時間テーブルの[放置時間グループ番号]番目のデータか否かをチェックする(ステップS304)。その値でなければ(ステップS304; No)、放置時間グループ番号をインクリメントして(ステップS305)、前記ステップS303に復帰し、前記ステップS303でその放置時間グループ番号が16になるかステップS304で放置時間カウント値が放置時間テーブルの[放置時間グループ番号]番目のデータになるまで、以上の処理をループする。また該ステップS303でその放置時間グループ番号が16になった場合(ステップS303; Yes)及びステップS304で放置時間カウント値が放置時間テーブルの[放置時間グループ番号]番目のデータになった場合(ステップS304; Yes)、放置時間グループ番号から1の値をマイナスする(ステップS306)。

【0084】更に前記ステップS301で、定着器32の温度が80℃より低ければ(ステップS301; No)、印刷時間カウントを0(ステップS307)、放置時間カウントを0(ステップS308)とする。すなわち、コールドスタートとして、タイマ1のこれらのカウント値をリセットする。そして放置時間グループ番号の値を0とする(ステップS309)。

【0085】前記ステップS306及びステップS30 \* 【0087】

9の後、印刷時間カウンタの初期値を下記表5に示す印 【表5】

刷時間補正值テーブルの〔印刷時間グループ番号〕行

〔放置時間グループ番号〕列のデータとする。

【0086】

【表4】

放置時間グループ番号	放置時間カウンタ(分)
0	2
1	7
2	15
~	~
15	90

10

\*

		放 置 時 間 グ ル ー プ 番 号			
		0	1	~	15
印刷時間グループ番号	0	印刷時間初期値A0	印刷時間初期値B0	~	印刷時間初期値F0
	1	印刷時間初期値A1	印刷時間初期値B1	~	印刷時間初期値F1
	2	印刷時間初期値A2	印刷時間初期値B2	~	印刷時間初期値F2
	3	印刷時間初期値A3	印刷時間初期値B3	~	印刷時間初期値F3
	4	印刷時間初期値A4	印刷時間初期値B4	~	印刷時間初期値F4
	~	~	~	~	~
	15	印刷時間初期値AF	印刷時間初期値BF	~	印刷時間初期値FF

【0088】図17は、補正量決定処理の処理フローを示すフローチャートである。本処理は1秒毎に実行される。まず印刷処理中か否かをチェックする(ステップS401)。印刷中でなければ(ステップS401; No)、処理を終了する。反対に印刷中であれば(ステップS401; Yes)、印刷時間カウンタをインクリメントし(ステップS402)、印刷時間グループ番号を0とする(ステップS403)。印刷時間グループ番号が16か否か(テーブルの最後まできたか)をチェックする(ステップS404)。その値になっていなければ(ステップS404; No)、印刷時間カウンタ値が下記表6に示す印刷時間テーブルの〔印刷時間グループ番号〕番目のデータか否かをチェックする(ステップS405)。その値でなければ(ステップS405; No)、印刷時間グループ番号をインクリメントして(※

※ステップS406)、前記ステップS404に復帰し、前記ステップS404でその印刷時間グループ番号が16になるかステップS405で印刷時間カウンタ値が印刷時間テーブルの〔印刷時間グループ番号〕番目のデータになるまで、以上の処理をループする。また該ステップS404でその印刷時間グループ番号が16になった場合(ステップS404; Yes)及びステップS405で印刷時間カウンタ値が印刷時間テーブルの〔印刷時間グループ番号〕番目のデータになった場合(ステップS405; Yes)、印刷時間グループ番号から1の値をマイナスし(ステップS407)、下記表7に示す補正量テーブルの〔印刷時間グループ番号〕番目を補正量データとする(ステップS408)。

【0089】

【表6】



印刷時間グループ番号	印刷時間カウント(秒)
0	3
1	6
2	9
～	～
15	125

ただし印刷時間カウントが3秒以下であれば印刷時間グループ番号を0とする。

【0090】

【表7】

印刷時間グループ番号	補正量情報
0	補正量A
1	補正量B
2	補正量C
～	～
15	補正量F

【0091】図18は、印刷を終了する場合の処理フローを示すフローチャートである。まず緊急停止であるか否かをチェックする(ステップS501)。緊急停止でない場合(ステップS501; No)、次に全モータが停止しているか否かをチェックする(ステップS502)。前記ステップS501で緊急停止である場合(ステップS501; Yes)、以上のチェックはジャンプする。全モータが停止している場合(ステップS502; Yes)、放置時間カウントを0とし(ステップS503)、60秒カウンタを0として(ステップS504)、放置時間カウントの初期化を行う。前記ステップS502で全モータが停止していない場合(ステップS502; No)、以上の処理は行わない。

【0092】図19は、放置時間カウント処理の処理フローを示すフローチャートである。本処理は5ms周期の割り込み処理で実行される。まず印刷が停止したか否かをチェックする(ステップS601)。印刷を停止していなければ(ステップS601; No)、処理を終了する。反対に印刷を停止した場合(ステップS601; Yes)、60秒カウンタをインクリメントする(ステップS602)。次に60秒が経過したか否かをチェックする(ステップS603)。60秒が経過している場合(ステップS603; Yes)、60秒カウンタを0とし(ステップS604)、放置時間カウントをインクリメントして(ステップS605)、処理を終了する。前記ステップS603で60秒が経過していない場合(ステップS603; No)、以上の処理は行わず、処理を終了する。

【0093】以上の処理が実行されることで、タイマ1により、電源投入又はスリープモード解除後の経過時間、放置時間、印刷時間を計測し、これらの時間を基に、上記制御手段3で搬送ベルト22のベルト速度を推\*50

\* 定し、それに基づいて、該制御手段3により、ベルト速度の見込み補正を行っているため、スループット低下を招くことなく色ずれのないカラー画像を形成することができるようになる。

【0094】特に一旦印刷を終了した後、印刷を再開する場合、前回の印刷終了時のベルト速度の推定と放置時間に対応した印刷再開時のベルト速度の推定を行うようにすれば、推定されたベルト速度は、印刷再開時の実際のベルト速度に近似するものとなり、その後のベルト速度補正量を適切なものにできるようになるため、色ずれのないカラー画像の形成が処理速度を落とすことなくできるようになる。

【0095】また時間カウントのできない場合には、コールドスタートの場合を除き、ベルト空回し処理を行い、ベルト速度を安定させてから、印刷処理を行わせるようにしているので、この場合も色ずれが発生することはない。

【0096】図20は、本願請求項4に係る画像形成装置の実施例構成の概略を示す機能ブロック図である。基本的構成は、図2に示した前記実施例と同じであり、同一構成には同一番号が付されている。

【0097】本構成において、画像転写ユニット53Y、53M、53C、53Kは、位置決め部材52Y、54Y、52M、54M、52C、54C、52K、54Kで支持されている。該位置決め部材52Y、54Y、52M、54M、52C、54C、52K、54Kは、図の左右方向にのみ移動可能となるように装置本体(図示せず)に取り付けられている。位置決め部材の画像転写ユニットを支持している部分と反対側はギアとなっていて中間ギア51Y、55Y、51M、55M、51C、55C、51K、55Kを介して各画像転写ユニットの画像転写ユニット駆動モータ50Y、56Y、50M、56M、50C、56C、50K、56Kと機械的に結合されている。

【0098】図において、画像転写ユニット駆動モータ50Yを左回転、画像転写ユニット駆動モータ56Yを右回転とし、夫々のモータを同ステップだけ駆動すると、位置決め部材52Yと位置決め部材54Yは平行に図の左側に移動し、画像転写ユニット53Yから画像転写ユニットK(M、C)間での間隔が広がる。また夫々逆方向へ回転すると、図の右側へ移動する。

【0099】本構成では、プリンタエンジン制御部40

のタイマ1により、放置時間、印刷時間等を計測し、それを基にベルト温度を推定し、さらにこのベルト温度よりベルト速度を推定する。推定したベルト速度を基に、図21のように画像転写ユニット位置を決定し、画像転写ユニット位置を移動する。上記の例では、画像転写ユニット53Kの位置を基準としているため、画像転写ユニット53Y、53M、53Cのみ移動することになる。

【0100】尚、本発明の画像形成装置は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0101】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の請求項1～18記載の画像形成装置によれば、ベルト速度、画像転写周期、画像転写ユニット間距離、画像転写開始タイミングなどの見込み補正を行うことで、スループット低下を招くことなく色ずれのないカラー画像を形成することができるようになるという優れた効果を有している。

【0102】またこのような見込み補正ができない場合には、ベルト空回し処理を行い、ベルト速度を安定させてから、印刷処理を行わせるようにしているので、この場合も色ずれの発生心配はない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の一例となる画像形成装置10を示す装置断面図である。

【図2】本発明の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図3】イニシャル処理後色合わせ処理に移る前にベルト空回し処理を行った場合のベルト速度の変化の推移を示すグラフである。

【図4】待機状態から印刷が開始された場合のベルト速度の変化の状態を示すグラフである。

【図5】本構成によりモータ速度の補正を行った場合のベルト速度の変化の状態を示すグラフである。

【図6】ベルト速度が安定する前に前回の印刷を終了し再び印刷を再開した場合のベルト速度の変化の状態を示すグラフである。

【図7】電源投入から印刷処理が行われるまでの本画像形成装置10の処理フローを示すフローチャートである。

【図8】図7の色合わせ処理を行うまでの間に本発明構成によってベルト空回し処理が行われる場合の処理フローを示すフローチャートである。

【図9】図7の色合わせ処理後の処理フローのうち、印刷待機後印刷が再開される場合の見込み補正制御の処理フローを示すフローチャートである。

【図10】ベルト速度ずれを補正する場合の印刷時間とベルト速度補正量との関係を示すグラフである。

【図11】放置時間が短い場合のベルト速度ずれ補正時

の印刷時間とベルト速度補正量との関係を示すグラフである。

【図12】ベルト速度補正量の近似値の求め方を示すグラフである。

【図13】印刷再開時のベルト速度補正量の近似値の求め方を示すグラフである。

【図14】比較的短時間のうちに印刷を再開した場合の、ベルト速度の変化の推移を示すグラフである。

【図15】比較的短時間のうちに印刷を再開した際本発明構成によってベルト速度を補正した場合の補正量の推移を示すグラフである。

【図16】印刷時間カウント初期化処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図17】補正量決定処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図18】印刷を終了する場合の処理フローを示すフローチャートである。

【図19】放置時間カウント処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図20】本願請求項4に係る画像形成装置の実施例構成の概略を示す機能ブロック図である。

【図21】画像転写ユニットの位置決定方法を示す説明図である。

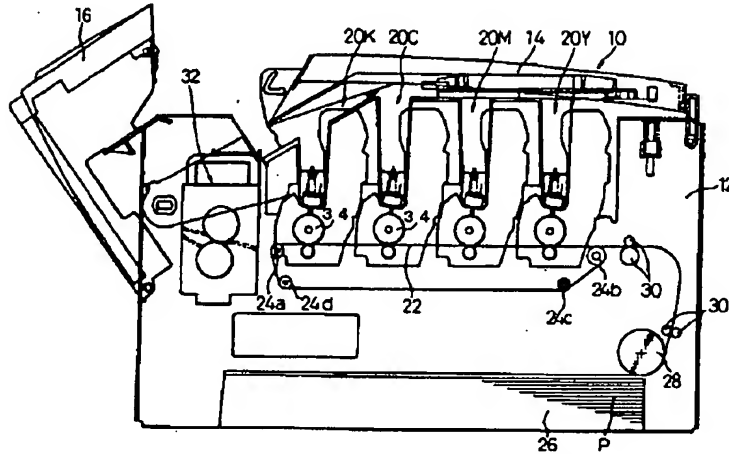
【符号の説明】

1	タイマ
2	記憶手段
3	制御手段
10	画像形成装置
12	フレーム
14	トップカバー
16	端部カバー
20	画像転写ユニット
20C、20K	プリントアセンブリ
20M、20Y	プリントアセンブリ
22	搬送ベルト
24a	駆動ローラ
24b	従動ローラ
24c、24d	ローラ
26	ホッパー
28	ピックアップローラ
30	用紙送りローラ
32	定着器
34	感光体
36	コントローラ部
38	オペレータパネル
40	プリンタエンジン制御部
42	メイン部
44	モータ制御部
50Y、56Y、50M、56M、50C、56C、50K、56K	画像転写ユニット駆動モータ

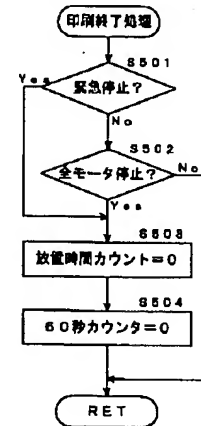
51Y、55Y、51M、55M、51C、55C、5  
1K、55K中間ギア  
52Y、54Y、52M、54M、52C、54C、5

2K、54K位置決め部材  
53Y、53M、53C、53K画像転写ユニット  
P 用紙

【図1】

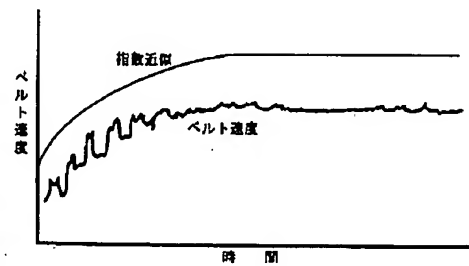
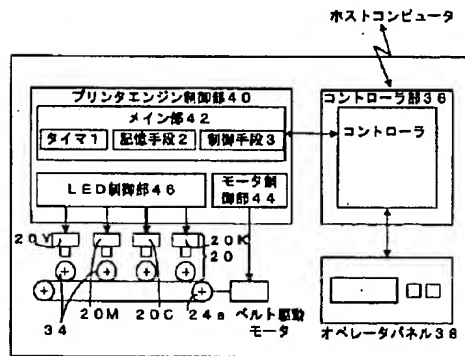


【図18】



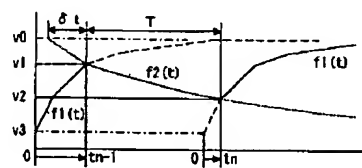
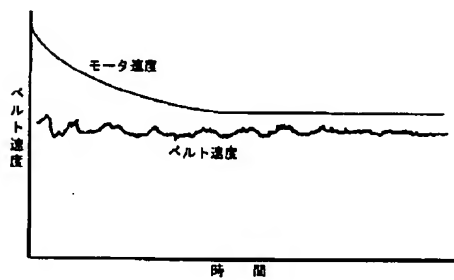
【図2】

【図4】

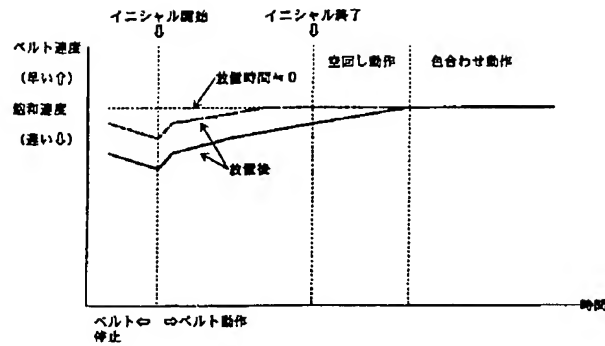


【図5】

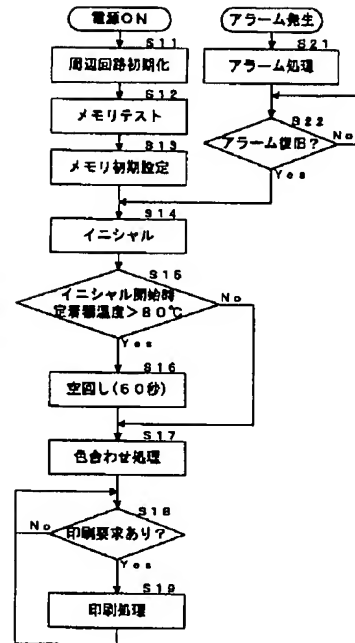
【図6】



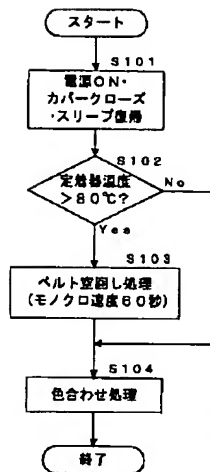
【図3】



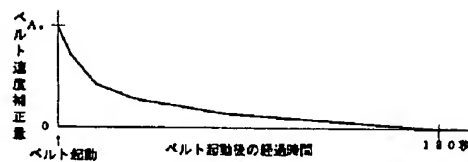
【図7】



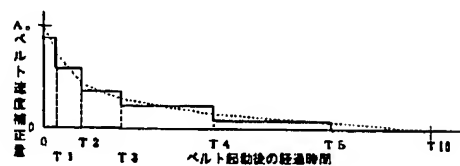
【図8】



【図10】



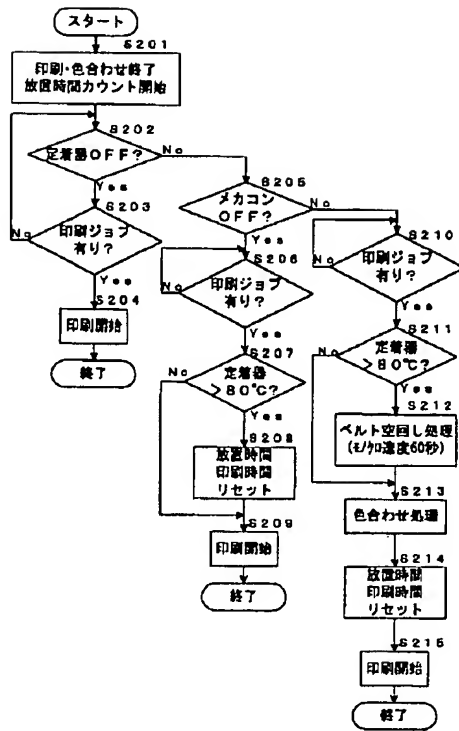
【図12】



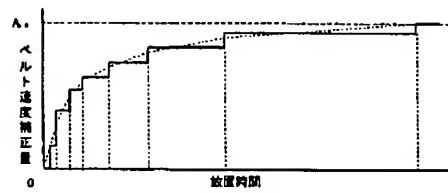
【図11】



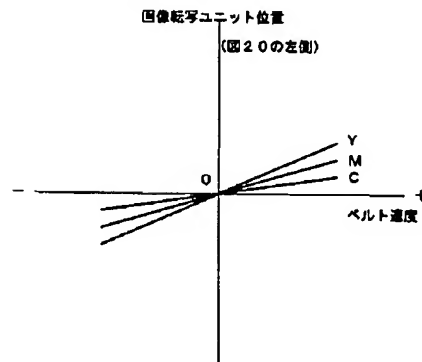
【図9】



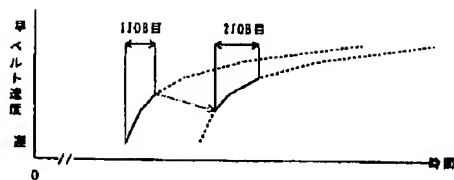
【図13】



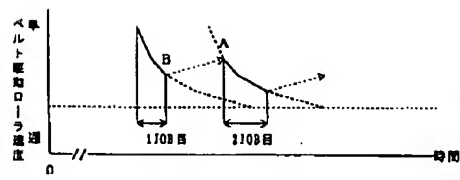
【図21】



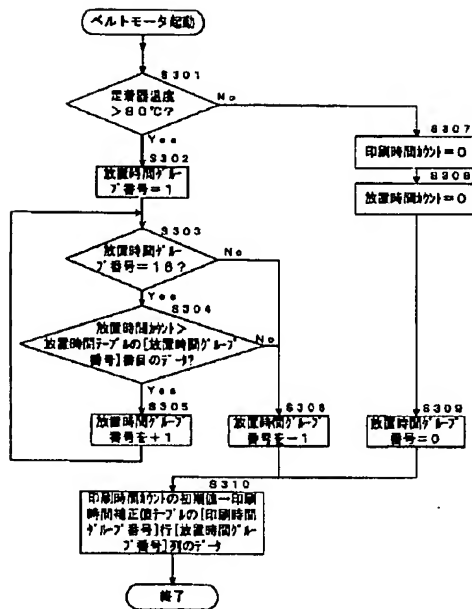
【図14】



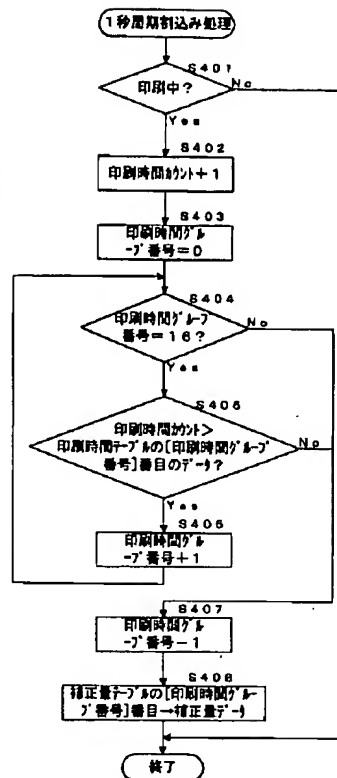
【図15】



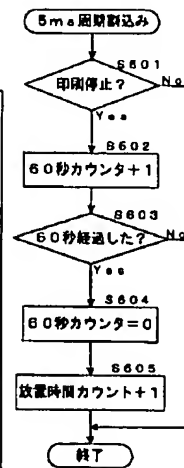
【図16】



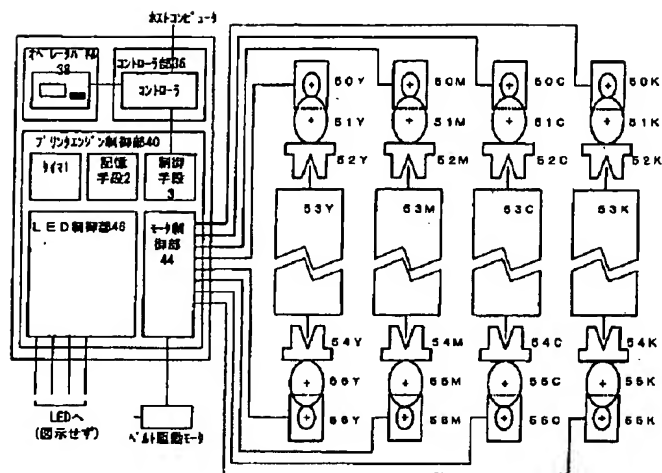
【図17】



【図19】



【図20】



## フロントページの続き

(72)発明者	岩崎 良平	Fターム(参考)	2H027 DA12 DA38 EA12 EB04 EC20
	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		ED16 ED24 EE02 EE03 EE07
	1号 富士通株式会社内		EF09
(72)発明者	中安 啓文		2H030 AA01 AB02 AD05 BB23 BB44
	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番		BB53 BB56
	1号 富士通株式会社内		2H032 AA05 BA18 CA01 CA13